

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1954

115

T H E S E

pour le Doctorat en Médecine
(Diplôme d'Etat)

p a r

V A N N I E R - L I G E R , Colette
née le 30 Mars 1925 à PARIS Vè.

Présentée et soutenue publiquement le

LES TRANSFUSIONS SANGUINES PAR VOIE ARTERIELLE.

1954

Président : Mr. le Professeur SENEQUE

Editions de l'A.G.E.M.P.

Nom du candidat : V A N N I E R - L I G E R

Prénom : Colette

Date de la soutenance :

Nº d'ordre :

1

VANNIER-LIGER, Colette
Les transfusions sanguines
par voie artérielle.
Dact. in-4º 31 P.
Thèse Méd. Paris 1954
Nº
Ed. A.G.E.M.P. 1954

2

VANNIER-LIGER, Colette
Les transfusions sanguines
par voie artérielle.
Dact. in-4º 31 P.
Thèse Méd. Paris 1954
Nº
Ed. A.G.E.M.P. 1954

3

VANNIER-LIGER, Colette
Les transfusions sanguines
par voie artérielle.
Dact. in-4º 31 P.
Thèse Méd. Paris 1954
Nº
Ed. A.G.E.M.P. 1954

4

VANNIER-LIGER, Colette
Les transfusions sanguines
par voie artérielle.
Dact. in-4º 31 P.
Thèse Méd. Paris 1954
Nº
Ed. A.G.E.M.P. 1954

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1954

Nº

T H E S E

pour le Doctorat en Médecine
(Diplome d'Etat)

p a r

V A N N I E R - L I G E R , Colette
née le 30 Mars 1925 à PARIS Vè.

Présentée et soutenue publiquement le

LES TRANSFUSIONS SANGUINES PAR VOIE ARTERIELLE.

Président : Mr. le Professeur SENEQUE



DOYEN HONORAIRE :

M. Baudoin

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Baudoin, Brindeau, Carnot, Chevassu, Chiray, Clerc, Delbet, Gougerot (H), Guillain, Harvier, Laubry, Lemaître, Lemierre, Lhermitte, Lian, Loeper, Marion, Mathieu, Mocquot, Mulon, Olivier, Ombredanne, Sannié, Sézary, Tanon.

DOYEN Léon BINET, Membre de l'Institut

ASSESEUR Jean VERNE

I.- PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	CORDIER (G.)
Anatomie pathologique	DELARUE (A.)
Bactériologie	GASTINEL (P.)
Biologie appliquée à l'éducation physique et aux sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	VERNE (J.)
Cancérologie médicale et sociale	HUGUENIN (R.)
Carcinologie	OBERLING (C.)
Chimie médicale	PCLONOVSKI (M.)
(Hôtel-Dieu	BROCQ (P.)
Cliniques chirurgicales ... (Broussais	D'ALLAINES
(Salpêtrière	MONDOR (H.)
(Cochin	QUENU (J.)
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique	MERLE D'AUBIGNE (R.)
Clinique de cardiologie	DONZELOT (E.)
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie	FEVRE (M.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire	MONOD (R.)
Clinique de la tuberculose	BERNARD (E.)
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Clinique de puériculture	LELONG (M.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	DEGCS (R.)
Clinique des maladies du sang	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies du système nerveux ...	ALAJOUANINE (T.)
Clinique des maladies des enfants	DEBRE (R.)
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY (J.)
Clinique gynécologique	FUNCK-BRENTANO (P.)
(Hôtel-Dieu	BENARD (H.)
(Bichat	LAROCHE (G.)
Cliniques médicales (Cochin	MOREAU (R.)
(Broussais	DE GENNES

Clinique médicale d'hydro-climatologie	
thérapeutique	JUSTIN-BESANCON (L.)
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR-VALLERY-RADOT (L.)
(Tarnier	LANTUEJOUL (P.)
Cliniques obstétricales(Baudelocque	LEVY-SOLAL (E.)
(Port-Royal	LACOMME (M.)
Clinique ophtalmologique	ALTER (E.)
Clinique oto-rhino-laryngologique	AUBIN (A.)
Clinique physio-pathologique des problèmes alimentaires(chaire à titre personnel).	RICHET (C.)
Clinique psychiatrique infantile	HEUYER (C.)
Clinique rhumatologique	COSTE (F.)
Clinique stomatologique	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	SENEQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale	LEMAIRE
Clinique urologique	FEY (B.)
Embryologie	GIROUD (A.)
Génétique	LAMY (M.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie..	MOUQUIN (M.)
Histologie	CHAMPY (C.)
Hygiène et clinique de la première enfance..	CATHALA (J.)
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (C.)
Médecine du travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	PIEDELIEVRE (R.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	GAILLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	N
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LENEGRE (J.)
Pathologie et thérapeutiques générales	N
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD (R.)
Physico-chimie médicale (chaire à titre personnel).....	DOGNON (A.)
Physiologie	BINET (L.)
Physique médicale	STROHL (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale	MOULONGUET (P.)
Thérapeutique	TURPIN (R.)
Chaire de clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition....	BOULIN

II.- PROFESSEURS SANS CHAIRE

MAITRE DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES

Anatomie	(DEBEYRE (J.)
	(DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	(GAUTHIER-VILLARS
	((Melle P.)Pr.s.ch.
	(BUSSET (F.)
	(GOUYGOU

Bactériologie	(FASQUELLE (R.) NEVOT (A.)
Biologie médicale	BOURLIERE (F.) ETTORI (J) Pr.s.ch.
Chimie médicale	(JAYLE (M.F) Pr.s.ch. SCHAPIRA (G.)
Dermato-syphiligraphie	DUPERRAT
Histologie	(BULLIARD (E.) Pr.s.ch. COUJARD (R.)
Hydrologie	DEBRAY (C.)
Hygiène	(BOYER DEPARIS (M.)
Médecine légale	) DEROBERT (L.) HADENGUE) GAULTIER (M.)
Neuro-chirurgie	DAVID
Neurologie	SEZE (S.de) (GRASSET (J.) (LEPAGE (F.)
Obstétrique	(MAYER (M.) (MERGER (R.) (RAVINA (J.) (VARANGOT (J.) (MORIN
Ophthalmologie	(OFFRET (G.) (DESVIGNES (P.)
Orthopédie	JUDET
Oto-rhino-laryngologie	(HALPHEN (E) Pr.s.ch. (AUBRY (MADURO (R.)
Parasitologie	BRUMPT (L.)
Parasitologie coloniale	CHABAUD (ABOULKER (P.) (BAUMANN (J.) (GOSSET (J.)
Pathologie chirurgicale	(HUGUIER (J.) (LAURENCE (G.) (LEGER (L.) (OLIVIER (Cl.) (PADOVANI (P.) (LORTAT-JACOB
Pathologie chirurgicale	(POILLEUX (M.) (ROUX (M.) (RUDLER (J.C.) (VERNE (J.M.)
Pathologie expérimentale	MERKLEN (P.)

MM.

	(BERNARD (J.)
	(BOUDIN (G.)
	(CASTAIGNE (P.)
	(CONTE (M.)
	(DECOURT (J.)
	(DOMART (A.)
	(DREYFUS (Gilbert)
	(FAUVERT (R.)
Pathologie médicale	(HAMBURGER (J.)
	(KOURILSKY (R.)
	(MILLIEZ (P.)
	(PERRAULT (M.)
	(RAMBERT (P.)
	(THIEFFRY (St.)
	(TURIAF (J.)
	(LAROCHE
	(PEQUIGNOT
	(LAMOTTE
Pédiatrie	((LAPLANE (R.)
	(MARIE (J.)
Pharmacologie	(LEVY (Melle J) Pr.s.ch.
	(CHEYMOL (J.H.) Pr.s.ch.
Physiologie	(BARGETON (D) Pr.s.ch.
	(PARROT (J.L.)
Physique médicale	(DJOURNO (A.)
	(GOUGEROT (L.)
Phtisiologie	KREIS
Psychiatrie	BARUK (H.)
Psychiatrie infantile	MICHAUX (L.)
Stomatologie	(CHAPUT (Mme A)
	(CERNEA
Puériculture	JOSEPH
Thérapeutique	PERRAULT
	chargé de l'enseignement
Urologie	KUSS (R.)

III.- PROFESSEURS HONORAIRES ET AGREGES

RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM. BRINDEAU (A.) (Obstétrique), GATELLIER (J.) (Clinique chirurgicale), LE LORRIER (V.) (Obstétrique), VAUDESCAL (R.) (Obstétrique).

IV.- PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES

CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.

Clinique chirurgicale	(AMELINE (A.) (MENEGAUX (G.) (PATEL (J.) (SIGARD (A.)
Clinique médicale	(BROUET (G.) (CACHERA (R.) (GARCIN (J.) (HAGUENAU (M.) (MARCHAL (G.) (SOULIE (E.)
Clinique obstétricale	(DIGONNET (L.) (EGALLE (G.)
Clinique ophtalmologique	RENART (G.)
Clinique urologique	COUVELAIRE (R.)

MM.

Secrétaire de la Faculté	MOREL (J.)
Secrétaire adjoint	Melle CHANTREUIL (G.)

Conservateur Docteur HAHN (A.)
Bibliothécaires M. DOUAN (G.), Melles DUMAITRE (P.)
GOICHON (A.M.), LE NOIR (G.), METIN (F.)

Par délibération en date du 9 dec. 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX :

Monsieur le Professeur LOEPER
Monsieur le Professeur CADENAT
Monsieur le Professeur SOULIE
Monsieur le Professeur SENEQUE
Monsieur le Professeur DEBRE
Monsieur le Professeur GOUGEROT
Monsieur le Professeur ALAJOUANINE
Monsieur le Professeur ECALLE
Monsieur le Professeur MOLLARET
Monsieur le Professeur FEY
Monsieur le Professeur DELAY
Monsieur le Professeur VELTER
Monsieur le Professeur AUBIN
Monsieur le Docteur THALEIMER
Monsieur le Docteur MEYER
Monsieur le Docteur JAQUELIN

A Monsieur le Professeur Agrégé H. JAUSION ,

qu'il veuille bien croire à mon
profond respect.

A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professuer J. SENEQUE

Professeur de CLINIQUE THERAPEUTIQUE CHIRURGICALE

CHIRURGIEN DE L'HOPITAL DE VAUGIRARD

qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence
de cette thèse.

A MON PERE

A MA MERE

QU'ILS TROUVENT ICI LE TEMOIGNAGE DE MA PROFONDE
TENDRESSE ET DE MA RECONNAISSANCE POUR LES LONGS EFFORTS
QU'ILS SE SONT IMPOSES.

A MON MARI

Le Docteur FRANÇOIS LIGER

QUI M'A PRECEDE ET AIDE DANS CETTE VOIE
AVEC MES SENTIMENTS LES PLUS AIMANTS.

A MA SOEUR

A MON BEAUFRERE

Le Docteur G. CARLIER
AVEC TOUTE MON AFFECTION

A TOUS LES MIENS

A TOUS MES AMIS

I.- Introduction.

Depuis quelques années, on utilise dans certains cas d'urgence nécessitant la transfusion sanguine, non plus la voie veineuse, mais la voie artérielle. Les partisans de la méthode lui trouvent dans des indications d'ailleurs très précisées et limitées une forte supériorité sur la voie veineuse. Les détracteurs, s'appuyant sur les accidents observés dans certains cas, jugent cette voie dangereuse et inutile.

Il nous a paru intéressant de réunir, dans un travail d'ensemble, les principaux types d'observations dans lesquelles la transfusion sanguine par voie artérielle a été utilisée. Ce dossier constitué nous permettra alors de décrire la technique utilisée, variable d'ailleurs puisque, nous allons le voir, si la voie fémorale ou radiale est habituelle, on est quelquefois obligé, dans des cas particuliers, de recourir à la transfusion intra-carotidienne, à la transfusion intra-aortique et même, dans des cas rares, à la transfusion directement intra-cardiaque.

Nous verrons que les indications majeures de la transfusion sanguine par voie intra-artérielle reposent sur les états de shock grave, opératoire, hémorragique dans le "blast" ou encore dans l'infarctus du myocarde, les hypotensions profondes.

Dans les cas heureux, la transfusion par voie intra-artérielle a les effets qu'aurait la voie veineuse si celle-ci avait été utilisable; mais il existe également une série de cas malheureux, grevés d'accidents

plus ou moins dramatiques, gangrène, thrombose, état de shock irréversible.

Il ne s'agit donc pas d'une méthode de tout repos, et il ne semble pas que ses indications doivent s'élargir. Les transfusions intra-artérielles paraissent réservées aux cas désespérés si l'on n'intervient pas, et lorsque la transfusion veineuse classique est irréalisable, ou inopérante. C'est cependant une méthode à connaître en chirurgie générale et surtout en chirurgie endothoracique, où les shocks graves toujours possibles, sont rendus encore plus dangereux par le thorax ouvert; mais où en même temps, on est en meilleure posture pour intervenir rapidement, par exemple par voie intra-aortique ou intra-cardiaque directe.

Tel est le petit travail que nous nous proposons d'entreprendre, dans le double but de nous instruire nous-même des possibilités et des limites de cette méthode, et dans celui de faire le point d'une question assez controversée et que les chirurgiens français n'acceptent qu'avec réserve étant donné les risques indéniables qu'elle représente.

L'intérêt de la transfusion intra-artérielle dans la réanimation a été souligné en France par Monsieur le Professeur L. BINET et par Monsieur MALLET-GUY et ses collaborateurs.

L. LEGER en est partisan dans le traitement du choc grave et en chirurgie aortique. Cet auteur a proposé une simplification de la technique, ce qui lui permet de conclure : "La transfusion intra-aortique nous paraît devoir entrer dans les méthodes de pratique courante. Elle est en effet simple à réaliser, tant du point de vue matériel que dans sa technique."

BINGHAM écrivait récemment que le procédé de la transfusion intra-artérielle est très supérieur à celui qui utilise la voie veineuse.

Par contre, le "Comité des problèmes médico-lé-gaux" écrivait récemment, aux Etats-Unis, que les applications cliniques de la transfusion intra-artérielle n'avaient pas confirmé les avantages théoriques de la méthode, qui exige la section d'une artère, qui comporte des risques de thrombose et de gangrène, et qui ne reconnaît, en définitive, que certains cas exceptionnels d'urgence.

Nous allons essayer, entre ces opinions extrêmes, de faire nous-même le bilan d'une méthode à priori justifiée et séduisante dans ses indications particulières.

II. - Technique.

Le but de la transfusion sanguine est, on le sait, de rétablir aussi rapidement que l'organisme le tolère le volume sanguin et la pression artérielle au niveau des vaisseaux cérébraux, hépatiques, rénaux, coronaires. Lorsqu'on s'adresse à la voie veineuse, on est limité, dans le débit, à un rythme maximum de 25 à 30 cm³ par minute, rythme qui, pour les états de shock, paraît encore trop rapide et dangereux, car il réalise une surcharge du coeur droit; celui-ci se laisse alors distendre.

Ainsi, la voie veineuse présente dans certains cas d'urgence l'inconvénient de la lenteur du débit.

Avec la voie artérielle, le débit de 100 cm³ par minute est très facilement atteint et conservé. En utilisant la voie artérielle à contre-courant, on ne court pas le risque de distendre les cavités cardiaques droites, et cependant on perfuse ainsi rapidement le muscle cardiaque qui va reprendre son tonus primitif et rétablir ainsi la pression artérielle à un niveau satisfaisant.

ROBERTSON a décrit dès 1948 une technique qui a été adoptée par L. LEGER. Elle prévoit la voie radiale ou la voie fémorale si la transfusion intra-artérielle a lieu en période post-opératoire, la voie aortique s'il s'agit d'intervenir au cours même d'une opération portant sur l'étage abdominal ou thoracique. On emploie

le sang conservé, qui primitivement était introduit dans l'artère soit à la seringue, à l'aide d'un robinet à deux voies, soit avec l'appareil de JOUVELET.

ROBERTSON a construit un appareil très simple qui permet d'injecter le sang sous une pression connue. Deux flacons sont reliés par un raccord en Y; dans l'un des flacons on place le sang; ce flacon est muni d'une poire à insufflation. Le second flacon est muni d'un dispositif de contrôle de la pression d'injection. La portion inférieure du tube en Y est reliée à une tubulure en caoutchouc munie d'un filtre et qui se termine par une aiguille à transfusion ordinaire. L'aiguille est insérée dans l'aorte. On peut ainsi régler le débit de la transfusion qui peut elle-même atteindre un volume considérable.

MICHON utilise un dispositif qui permet de transfuser le sang citraté sous une pression supérieure à la tension artérielle maxima et avec un débit accéléré. On opère avec un filtre noyé et de façon à mettre à l'abri du passage d'air. Le cathéter, monté sur embout-serreur qui empêche toute fuite sans ralentir la transfusion, peut être poussé par voie artérielle ascendante jusqu'au voisinage du coeur; la transfusion peut être rythmée selon l'activité du ventricule gauche. On peut ainsi réaliser, en cas de syncope cardiaque, une sorte de massage endo-cavitaire gauche par distension manométriquement contrôlée.

L'application de la technique n'offre aucune difficulté particulière. Dans le cas le plus simple, on utilise l'artère fémorale ou radiale; celle-ci est utilisée par KEET dans les conditions suivantes :

On prépare le poignet et on pratique une incision longitudinale de 2 cm. $\frac{1}{2}$ de long sur la région où la pulsation radiale est perçue. On expose l'artère par dissection mousse, on la libère et on la soulève sur un clamp incurvé de petite dimension. On n'incise pas le vaisseau, mais on y fait pénétrer le cathéter en direction centripète jusqu'à l'humérale; on fixe celle-ci par une suture lâche à la soie. On peut infiltrer une solution de procaïne à 1 pour 100 autour de l'artère avant d'introduire la canule afin de réduire le spasme et ainsi de faciliter la ponction. On remplit le système perfuseur de sang, le tubé étant pincé près de l'extrémité artérielle, et on élève la pression à l'intérieur du système clos jusqu'à environ 100 mm. de mercure. On relie alors le système de transfusion à la canule par un robinet à trois branches. On élève le flacon de sang au niveau du coeur du malade et, le clamp étant retiré, on laisse s'écouler le sang jusqu'à ce que la pression du flacon s'égalise avec la pression artérielle moyenne du malade. Cette pression peut se lire au manomètre et l'on voit alors une goutte de sang pendre à l'indicateur du goutte-à-goutte et affectée de pulsations synchrones de celles du coeur. Ces pulsations indiquent que l'appareil fonctionne bien.

On peut également voir des fluctuations plus brusques correspondant aux variations respiratoires de la pression sanguine. Si la pression n'est pas librement transmise au système transfuseur, c'est qu'il existe un spasme artériel qui sera supprimé par l'injection de procaïne à 1 ou 2 % dans le bouchon ou par l'infiltration stellaire du malade. Si le sang s'écoule rapidement, il vaut mieux le réduire à un goutte-à-goutte toutes les demi-heures et perfuser le sang pendant quelques minutes avec du sang oxygéné. Il est d'ailleurs rare d'avoir à conserver un débit

rapide pendant plus de quelques minutes. On peut ainsi transfuser plus de 5 litres et demi en trente minutes en cas de nécessité. Mais il est préférable de maintenir le rythme à un débit lent, en ne l'accéléralant que pour obtenir une pression physiologiquement appropriée. On peut régler le débit avec une grande précision, et observer des rythmes aussi lents que quatre ou cinq gouttes par minute en cas de besoin. Pour arrêter la transfusion, on retire simplement la canule, et on exerce une pression sur l'artère jusqu'à ce que l'hémorragie cesse. Celle-ci peut être importante au moment où l'on retire la canule mais elle cesse généralement en quatre ou cinq minutes. La pression exercée doit être juste suffisante pour arrêter l'hémorragie, mais doit permettre au sang de continuer à circuler dans l'artère. La ligature en est inutile.

L'artère doit être traitée de la même façon que les veines après ponction veineuse. On conserve ainsi un pouls radial satisfaisant sans entraîner de complications vasculaires. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser des accidents de gangrène et de thrombose, et si ceux-ci sont parfois inévitables ou, au contraire toujours dûs à une technique défectueuse.

Cependant KEET indique que pour éviter la lésion directe de l'artère, on se limitera à des pressions de 300 mm. de mercure et on fera une injection intra-artérielle de procaine à 1 ou 2 % pour éviter le spasme, à la dose de 5 à 10 cm^3 poussés dans le bras latéral du robinet à trois branches. On fait passer le sang procainé très lentement, afin de prolonger le contact de l'anesthésique avec l'artère : manoeuvre qui peut être répétée aussi souvent qu'il est néces-

saire chez les malades anesthésiés. On conseille un intervalle de trente minutes entre les injections de sang.

L'injection de procaine n'est pas recommandée chez les malades non anesthésiés, pour qui le blocage anesthésique des ganglions étoilés est préférable. Dans tous les cas, le spasme artériel doit être traité de façon appropriée. Le spasme peut être rétrograde et atteindre jusqu'à l'artère axillaire et être assez intense pour empêcher toute circulation dans l'extrémité. Cette situation peut ne pas être surmontée par l'infiltration locale péri-artérielle de procaine, mais cède généralement à l'injection intra-artérielle de procaine.

La transfusion étant terminée, on débandera l'extrémité que l'on avait préparée, afin d'observer l'état circulatoire des doigts et de la main. Celle-ci est généralement de coloration et chaleur supérieure à celle de l'autre côté si l'on a injecté suffisamment de procaine dans l'artère.

Il peut être nécessaire d'inciser l'artère pour insérer la canule, lorsque le shock est très profond et le spasme artériel intense. C'est alors que l'injection de solution de procaine (15 cm^3 à 2 % dans un cas de KEET) a permis l'introduction de la canule et l'obtention de sang; la perfusion de 700 cm^3 de sang a rétabli une pression artérielle moyenne satisfaisante.

Classiquement, si l'on peut dire en parlant d'une technique aussi récente et révolutionnaire que la transfusion intra-artérielle, c'est donc dans l'artère radiale que le sang est injecté. Mais l'artère fémorale offre

également une bonne voie d'introduction de sang dans la circulation artérielle. SEELEY la préconise en particulier dans les cas de coarctation aortique dans lesquels la transfusion intra-fémorale permet d'équilibrer la tension en amont et en aval du rétrécissement.

La voie intra-carotidienne a été également utilisée.

DOGLIOTTI a effectué une réanimation par la transfusion sanguine intra-carotidienne en direction crânienne. On atteint ainsi immédiatement les centres cérébraux, on rétablit la circulation cérébrale, assure la réactivation de l'activité cardiaque et réussit la réanimation dans les cas de choc grave.

DOGLIOTTI a d'abord effectué des expériences chez le chien. Après ligature de la carotide commune gauche, on a inséré une canule de gros diamètre dans l'artère. Le péricarde étant ouvert, on a pu observer l'activité cardiaque; après avoir provoqué un choc expérimental avec arrêt cardiaque et respiratoire, on a injecté du sang dans la carotide en direction crânienne, et on a ainsi réalisé une réanimation totale.

La transfusion intra-carotidienne en direction crânienne a été alors transposée à la clinique, chez une femme de 38 ans en état de choc opératoire (pour grossesse extra-utérine) et chez un malade de 53 ans opéré pour hypernéphrome; enfin chez une petite fille de 11 ans, hospitalisée en état de choc consécutif à un accident de la rue. La transfusion intra-veineuse de 700 cm³ de sang ayant aggravé son état, l'injection intra-carotidienne de 120 cm³ devait entraîner une amélioration durable.

COSTANTINI a utilisé la voie carotidienne en direction crânienne chez une femme de 53 ans porteuse d'un cancer pancréatique qui présenta un état de collapsus post-opératoire grave. Après échec d'une injection intra-cardiaque d'adrénaline, on entreprit, après trente minutes de mort apparente, une injection de sang citraté dans la carotide commune, au total 400 cm^3 de sang en doses fractionnées de 50 cm^3 . Cependant le résultat ne fut que partiel puisqu'après reprise de la respiration et de l'activité cardiaque, la malade n'en demeura pas moins dans le coma avec paralysie et mort 25 heures plus tard.

La voie aortique enfin peut être utile dans ces transfusions intra-artérielles d'urgence. Elle est souvent associée à la voie intra-cardiaque au cours d'une intervention endothoracique, indication évidemment majeure de cette méthode. HAXTON pense que les transfusions intra-artérielles sont supérieures à la voie veineuse dans le traitement du shock sévère, mais le recours aux artères périphériques expose à des accidents de spasme et de thrombose. C'est pourquoi HAXTON utilise depuis dix-huit mois la voie aortique qui ne présente pas ces inconvénients. La méthode s'est montré accessible à cet auteur au cours de centaines de blocages sympathiques para-vertébraux, qui lui ont montré que l'aorte pouvait facilement être ponctionnée à partir du côté gauche, sans séquelles ultérieures. La transfusion dans l'aorte abdominale, au niveau de la troisième vertèbre lombaire, en utilisant une aiguille spécialement calibrée, s'est montrée réalisable et simple dans vingt cas de HAXTON.

Les malades variaient de l'âge de deux jours à l'âge de 84 ans; chez trois d'entre eux, la transfusion intra-aortique a eu lieu plusieurs fois. Etant donné la gravité de la maladie causale, on compte plusieurs décès, mais un seul attribuable à la transfusion elle-même. La transfusion intra-aortique a, en cas d'hémorragie gastro-intestinale, rétabli plus rapidement l'état général et permis l'intervention que ne l'aurait fait la classique voie veineuse. Dans des cas de collapsus graves, aigus, des transfusions intra-aortiques de volume modéré ont rétabli la situation. Au cours d'interventions thoraciques et abdominales qui précipitent constituent des circonstances étiologiques de choc grave, donc d'indications de la transfusion intra-aortique, celle-ci se fait à ciel ouvert, sous le contrôle visuel direct. Dans toute intervention longue et chocante, l'appareil à transfusion intra-artérielle doit être stérilisé et prêt à fonctionner.

STEPHENSON pense que la transfusion intra-aortique comporte les avantages suivants :

Au cours d'interventions abdominales et thoraciques, l'aorte est le vaisseau qui est le mieux exposé.

En introduisant le sang directement dans l'aorte on ne court aucun risque de retard d'action, comme cela se produit dans les transfusions intra-fémorales ou intra-radiales qui nécessitent une incision et un certain temps de manoeuvre.

En maintenant une certaine pression dans l'aorte, on peut voir à quel moment une réponse satisfaisante est obtenue, il y a par conséquent moins de danger de faire une transfusion trop rapide.

Avant et pendant la transfusion on peut faire

la compression de la partie distale de l'aorte par rapport au point d'insertion de l'aiguille et par là, augmenter l'arrivée du sang dans les vaisseaux cérébraux, coronariens, hépatiques et rénaux.

On n'a besoin que d'un seul assistant pour actionner l'appareil.

Toute ligature est inutile, alors qu'elle est souvent nécessaire si on utilise l'artère radiale ou fémorale.

On évite les risques de nécrose ischémique du membre en direction distale par rapport au point de la ponction artérielle; on n'a pas besoin de refermer une incision cutanée.

Enfin, on peut compter sur une réponse très rapide de la pression artérielle et de la fonction cardio-respiratoire.

Il existe cependant des inconvénients propres à la voie trans-aortique :

Risques d'hémorragie rétro-péritonéale si l'aiguille est mal placée.

Si l'aiguille est suffisamment grosse pour permettre une transfusion rapide, elle a fait au point de ponction une ouverture assez grande pour nécessiter une suture; on pourra avoir à recourir à une éponge de gélatine ou à de la cellulose. Une déchirure de la paroi aortique est possible dans certaines conditions, déchirure qui sera très difficile à réparer. C'est ainsi qu'une aorte siège de sclérose intense risque de se déchirer au dessous du point de ponction, aussi bien par l'aiguille de transfusion qu'au cours de la suture.

Un mot encore de la transfusion intra-cardiaque directe, dont l'idée paraît remonter à 1906 avec les premiers essais de VON DEN VELDEN qui injecta directement des cardiotoniques. Ce n'est qu'en 1925 que la première transfusion fut tentée et réussie par DUNIEVITZ et BRUCKMAN chez un nouveau-né en danger par suite d'hémorragie ombilicale grave, avec hématomèse et hémorragies sous-cutanées étendues. En 1939 GOVERNALE tenta de traiter un arrêt du coeur per-opératoire chez une femme de 36 ans; la réanimation fut obtenue, mais une nouvelle hémorragie emporta la malade 18 heures plus tard.

IOKHVED injecta directement le sang dans le ventricule droit dans un cas, dans le ventricule gauche dans l'autre.

BELL en 1949 et 1950 utilisa les transfusions intra-cardiaques dans deux cas d'arrêt du coeur au cours d'interventions chirurgicales, et après échec des massages directs. Dans un cas cependant la transfusion échoua et dans le second elle n'eut qu'un effet très transitoire. Il semble donc, d'après les quelques essais cliniques et les résultats expérimentaux, que les transfusions sanguines intra-cardiaques n'aient pas encore donné de résultats appréciables. De plus, elles comportent des risques de dilacérations de structures essentielles, en particulier au niveau des coronaires.

La voie intra-cardiaque ne saurait encore être considérée comme une manoeuvre utilisable couramment, comme c'est maintenant le cas pour les transfusions intra-radiales, intra-fémorales et même intra-aortiques.

Si la technique est simple et réalisable, il nous reste à voir les indications de cette nouvelle forme de transfusion, et les résultats que l'on peut en attendre. C'est à cet aspect de la question que nous consacrerons les derniers chapitres de notre étude.

III.- Indications et Résultats.

La voie artérielle est utile pour les transfusions sanguines effectuées d'urgence pour un état de choc profond rendant impossible le recours à la voie veineuse, ou encore nécessitant une action directe rapide sur la pression artérielle et la fonction cardiopulmonaire. Ce shock peut être hémorragique, traumatique, opératoire.

MALLET-GUY, après des essais expérimentaux chez le chien a traité dès 1949 trois cas de shock chez l'homme, en injectant le sang dans le bout central de la radiale. Alors que la transfusion veineuse classique avait échoué la transfusion intra-artérielle a assuré un succès complet et durable.

WELTI pense que la transfusion artérielle, qui ne comporte pas de risques de dilatation du coeur droit avec compression du coeur gauche et collapsus tensionnel complet assure en outre une meilleure vascularisation des coronaires; mais le contrôle manométrique est indispensable.

SEELEY utilise la transfusion intra-artérielle en particulier dans les cas de coarctation aortique où la transfusion intra-fémorale permet d'équilibrer

la tension en amont et en aval du rétrécissement.

KAY et HACKER ont montré tout l'intérêt des transfusions artérielles, en particulier intra-aortique, au cours des interventions endothoraciques, pour traumatisme ou pour affection organique. Chez un blessé du thorax, ces auteurs ont fait passer 500 cm³ de sang en trois minutes.

La voie intra-carotidienne vers le crâne est également utilisée dans certains cas de shock opératoire. COSTANTINI et ses collaborateurs ont assuré la survie -malheureusement temporaire - d'une femme de 53 ans, artérioscléreuse hypertendue, à l'état général assez déficient, qui subit une intervention pour cancer du pancréas sous anesthésie péridurale segmentaire. Un état de collapsus profond s'institua, rebelle aux moyens habituels. C'est alors que par la carotide rapidement dénudée on injecta du sang à raison de 50 cm³ par dose jusqu'à concurrence de 400 cm³. La malade fut réanimée, la pression artérielle se rétablit, le pouls était bien frappé. Malheureusement la malade devait succomber quelques heures plus tard.

Dans les arrêts du coeur, et lorsque les différentes manoeuvres de réanimation ont échoué, la transfusion intra-artérielle peut devenir intéressante.

Dans le shock hémorragique, les transfusions intra-artérielles peuvent connaître des indications d'urgence. STEPHENSON a rapporté un cas d'hématémèse et méloena massifs persistant depuis plusieurs heures chez un homme de 36 ans, les hémorragies ne cessant pas sous l'effet des diverses thérapeutiques, transfusions veineuses comprises. Au cours de l'intervention (gastrectomie

subtotale pour ulcus duodénal perforé) s'établit un état de collapsus des plus alarmants. L'injection intra-aortique rapide de 720 cm³ de sang dans l'aorte devait rétablir la situation. Le malade n'en succombait pas moins à la 24ème heure après constitution d'une fistule duodéno-pancréatique.

BINGHAM a pratiqué plus de 120 transfusions intra-artérielles à l'occasion d'interventions très hémorragiques, d'accidents obstétricaux, de choc traumatique grave, brûlures étendues et profondes, arrêt du coeur, enfin shocks opératoires en particulier au cours de pneumonectomie. De plus, deux malades atteints de thrombose coronarienne avec hypotension profonde et état de shock ont été traités avec succès par les transfusions intra-artérielles, bien supérieures, écrit BINGHAM, à la voie veineuse aussi bien dans le traitement du shock constitué que comme prévention du shock grave au cours d'interventions importantes.

Dans le shock hémorragique encore, CASE et ses collaborateurs ont montré sur le chien en hypotension hémorragique aigüe que l'injection de sang dans les artères ramenait rapidement la pression artérielle à des chiffres normaux.

CILIBERTI a décrit un cas d'hémorragie massive à partir de l'artère pulmonaire dans les suites immédiates d'une pneumonectomie chez un homme de 27 ans. La transfusion intra-artérielle a joué un rôle important dans la réanimation et a vraisemblablement sauvé le malade.

Par ses expériences sur l'animal, VEAKE a également montré comment la transfusion intra-artérielle rétablissait une pression artérielle abaissée aux chiffres in-

compatibles avec la fonction cardio-circulatoire.

SILBER a appliqué la méthode au traitement du shock en cas d'infarctus myocardique récent. Neuf malades ont été soumis à ce traitement pour les raisons suivantes :

Tableau clinique permettant de poser le diagnostic d'infarctus du myocarde, renforcé par des tracés électrocardiographiques caractéristiques;

Etat de shock grave, avec extrémités froides, pâleur ou cyanose, hypotension marquée, pouls faible, bruits du coeur assourdis, avec fréquemment rythme de galop.

Chez six de ces neuf malades, la pression était à zéro immédiatement avant la transfusion intra-artérielle; dans les autres cas, la maxima était à 95 mm. de mercure ou moins. Dans aucun cas l'indice oscillographique ne dépassait 30 mm. de mercure. La transfusion intra-artérielle de 125 à 400 cm³ en 10 à 20 minutes a relevé la T.A. dans huit cas sur neuf, le dernier malade succombant au cours même de la transfusion.

Une heure après la transfusion, la pression artérielle était supérieure chez quatre de ces huit malades à ce qu'elle était auparavant. Cependant, dans les résultats éloignés, on ne trouve que deux survies. Malgré cela, étant donné l'extrême gravité de l'état des malades traités, la transfusion intra-artérielle dans le shock de l'infarctus du myocarde paraît intéressante pour les raisons suivantes :

Le rétablissement d'une tension artérielle et d'un volume sanguin normaux dans l'infarctus ne demande qu'un petit volume de sang lorsque celui-ci est injecté dans l'artère, alors que pour obtenir des résultats identiques par voie veineuse, il faut injecter de beaucoup plus grandes quantités de sang; mais l'injection

par voie veineuse doit être faite très lentement, faute de quoi on surcharge dangereusement les cavités cardiaques. Il est donc souvent impossible de rétablir des conditions hémodynamiques normales si l'on utilise la voie veineuse. En cas d'oedème pulmonaire, l'injection de liquide dans la circulation veineuse est contre-indiquée, alors que l'injection intra-artérielle n'a pas d'inconvénients. La transfusion intra-artérielle améliore la circulation coronarienne grâce à l'obstacle des sigmoïdes, donc la fonction cardiaque et de là atténue la congestion du poumon. Si le shock qui suit un infarctus récent s'accompagne de signes de stase veineuse, le procédé de choix est la saignée veineuse de 200-400 cm³ dont le sang sera réintroduit dans le système artériel, ce qui n'élève pas la pression générale, ou seulement transitoirement, le temps de la transfusion.

En améliorant la circulation coronarienne, la transfusion intra-artérielle tend à faire disparaître l'hypoxie et à rétablir la force de contraction du myocarde qui est respecté par l'infarctus. Ici encore, la transfusion de sang total artérialisé paraît la méthode de choix. Le succès dépend de la rapidité de la transfusion, qui doit suivre de très près le début du shock.

La transfusion intra-artérielle stimule rapidement les centres respiratoires, comme le prouve l'amélioration rapide de la respiration avec retour de la conscience. Enfin, la transfusion intra-artérielle assure la reprise précoce de la fonction rénale en assurant à nouveau une pression adéquate de la filtration.

Il existe donc un certain nombre d'indications, shocks de toute nature, traumatiques, chirurgicaux, hémorragiques, cardio-pulmonaires, dans lesquelles la

transfusion intra-artérielle s'est montré non seulement efficace, mais supérieure aux autres moyens de réanimation, en particulier les transfusions par voie veineuse. La transfusion intra-artérielle ne suffit pas évidemment à elle seule à rétablir la situation dans ces cas toujours extrêmement menaçants, mais elle vient prendre place dans l'ensemble des moyens de réanimation dont nous disposons actuellement.

Cependant, dans un bilan, il faut considérer aussi bien le négatif que le positif. A ces avantages, ne peut-on opposer des inconvénients ? Ceux-ci restent-ils minimes, ou, au contraire, l'emportent-ils sur les avantages ? C'est ce que, pour terminer, nous allons essayer d'établir.

IV. - Accidents.

Certains porte-paroles officiels des médecins américains viennent de déclarer que les transfusions intra-artérielles comportaient tant de risques que cette méthode devait être réservée à certaines indications fort limitées, dans lesquelles aucun autre moyen n'existait plus pour sauver le malade. On est surpris d'un tel pessimisme dans un pays où, précisément, les transfusions intra-artérielles ont paru très bien accueillies et largement - peut-être trop largement - utilisées.

En France, les chirurgiens qui avec LEGER ont l'expérience de cette méthode, les physiologistes qui, après L. BINET, en ont étudié les effets, pensent au contraire que les transfusions artérielles, si elles ne remplacent évidemment pas systématiquement les classiques transfusions par voie veineuse, sont d'une technique facile, et d'indications larges en particulier dans les divers états de shock chirurgicaux.

Voyons cependant quelles sont les complications qu'il est possible d'observer au cours des transfusions intra-artérielles ou dans leurs suites immédiates.

Les accidents signalés sont de deux ordres :

- la gangrène locale,
- les accidents de thrombose et embolie.

On doit à BLAKEMORE une récente étude de la gangrène du membre après transfusion intra-artérielle, à propos de deux observations personnelles. SEELEY avait auparavant signalé que la méthode, très largement répandue chez les chirurgiens américains, était rendue dangereuse par les variations anatomiques des arcs vasculaires palmaires. Il semble que dans 2 à 5 pour 100 des cas, l'anastomose radio-cubitale n'est pas présente en tant qu'arc palmaire, ce qui explique que des accidents, d'intensité variable, d'ischémie et de gangrènes soient apparus au niveau de l'index et du pouce à la suite de transfusions intra-artérielles dans la radiale. BLAKEMORE a rapporté le cas d'un petit garçon de 7 ans transfusé pour brûlures graves et étendues (55 pour 100 de brûlures du 3^e degré). L'état de shock profond nécessita la transfusion de 500 cm³ de plasma dans l'artère radiale dénudée dans le voisinage immédiat de l'articulation du coude et ligaturée. Neuf jours plus tard apparurent des lésions de gangrène qui nécessitèrent l'amputation de l'avant-bras. L'enfant devait par ailleurs guérir, et il est hors de doute que la transfusion intra-artérielle lui sauva la vie. Le traitement initial par voie veineuse n'avait pas été suffisamment énergique.

Dans un second cas, une femme de 45 ans fut opérée pour perforation intestinale sur lésions de colite. Un shock opératoire grave nécessita un traitement de réanimation et finalement la transfusion de 2.500 cm³ de sang dans l'artère radiale. Des signes de gangrène locale apparurent malgré une infiltration novocaïnique; la malade devait d'ailleurs succomber en cyanose et hypotension.

Les techniques actuelles avec des cathéters de polyéthylène semblent avoir considérablement réduits ces accidents.

Les transfusions par voie artérielle sont généralement de brève durée. Si elles doivent se prolonger, ou être répétées, il faut rétablir de temps à autre la circulation artérielle distale à la ponction et permettre au sang oxygéné d'irriguer les tissus. Tout doit être mis en oeuvre pour assurer la continuité du vaisseau. LICHA conseille de sectionner plutôt que de ligaturer le vaisseau en continuité afin de diminuer le tonus sympathique en direction distale. Dans les cas où la circulation périphérique est satisfaisante on peut prévoir ce que sera la circulation dans l'extrémité en plaçant la main en l'air pendant quelques minutes et en obturant la circulation artérielle. Puis la main est abaissée tandis que l'occlusion radiale (par pression digitale) est maintenue : si la main se recolore alors que l'index et le pouce restent pâles, c'est que la circulation radiale n'assure pas une bonne alimentation dans la partie latérale de la main. Dans de tels cas, mieux vaut utiliser l'artère fémorale que la radiale; Malheureusement, il s'agit surtout de cas d'urgence dans lesquels un tel test est impraticable, ou de malades chez qui la circulation périphérique est déjà amoindrie par la vaso-constriction et l'hypotension.

Lorsque le myocarde est lésé, les transfusions en direction centripète se sont parfois révélées dangereuses. Il faut donc savoir faire la part des risques devant les nécessités de la transfusion elle-même.

YEE a, lui aussi, signalé des accidents de gangrène. Chez un homme de 30 ans présentant un choc traumatique après contusion abdominale au cours d'une rixe, l'injection dans les veines de 750 cm³ de plasma et 500 de sang total n'a pas influencé l'hypotension. C'est alors que l'on a eu recours comme voie d'introduction à l'artère radiale gauche pour 1.000 de sang conservé réfrigéré tandis qu'on transfusait par voie veineuse la même quantité de sang conservé. Un relèvement de la tension permit l'intervention chirurgicale au cours de laquelle - pendant deux heures - on fit des injections intra-artérielles intermittentes de sang avec un total de 2.5000 cm³ en trois heures. En même temps, on a répété à plusieurs reprises le blocage anesthésique du sympathique cervical. Cependant l'extrémité gauche restait froide, cyanosée, et bientôt la disparition du pouls, l'oedème, la douleur et la paralysie constituèrent un tableau inquiétant attribué à une extravasation de sang dans les tissus. L'artère cubitale apparut battante à l'incision, et l'on fit une sympathectomie péri-artérielle au niveau de l'artère brachiale. Cependant, l'avant-bras et la main furent bientôt le siège d'une gangrène nécessitant l'amputation au coude, le quatrième jour. Cette gangrène a été expliquée par la perfusion prolongée de l'extrémité par du sang non oxygéné avec, comme facteur surajouté, le vaso-spasme dû au froid du sang conservé. D'où la conclusion de YEE qu'il est nécessaire de limiter au possible les transfusions intra-artérielles et, en tous cas, à ne jamais les prolonger plus d'une heure.

Quant aux accidents de thrombose, ils semblent rares. Citons cependant le cas de thrombectomie fémorale précoce pour caillot provoqué in situ par

une transfusion intra-artérielle fémorale et rapporté par LIARAS. Il s'agissait d'un malade en état de dépression circulatoire profonde. L'apparition d'un caillot au siège de la ponction nécessita une thrombectomie, la suture de l'artère se fit ensuite par points séparés.

Ces complications sont assez rares pour ne pas peser dans la balance lorsqu'il s'agit d'apprécier la valeur des transfusions sanguines par voie artérielle. Par contre, si beaucoup de chirurgiens pensent que la voie artérielle facilite la transfusion et permet d'injecter de plus grands volumes de sang dans les cas d'urgence, WIENER, lui, écrit qu'il s'agit dans le shock hémorragique d'enrayer la perte de sang plus que de la remplacer, que par voie veineuse on peut introduire jusqu'à 500 cm³ de sang en trois, en cinq minutes, et que les succès des transfusions intra-artérielles après échec de la voie veineuse ne sont dûs qu'aux grandes quantités de sang infusées.

L'appréciation et la comparaison des résultats des deux méthodes restent difficiles du fait qu'il s'agit toujours de cas très graves, avec un très gros déchet malgré les transfusions intra-artérielles. Il existe cependant des cas dans lesquels les transfusions veineuses abondantes ont échoué, alors que les transfusions artérielles de même volume (mais venant déjà en second, alors que la malade avait déjà reçu une première transfusion, inopérante certes, mais cependant existante) ont rétabli la situation.

Il semble que l'on soit actuellement en droit de considérer les transfusions intra-artérielles comme un

moyen s'intégrant dans les méthodes de réanimation, et utiles lorsque l'urgence commande particulièrement un effet rapide, que l'on risque en surchargeant trop la circulation veineuse de provoquer de la défaillance cardiaque. Mais de grandes précautions sont à prendre puisque les accidents ne sont pas exclus, et qu'ils sont, nous l'avons vu, d'une particulière gravité.

V.- Conclusions.

I.- Depuis quelques années, on utilise, dans certains cas graves et urgents, la voie artérielle pour effectuer les transfusions sanguines nécessitées par un état de collapsus circulatoire profond, un shock opératoire, traumatique, hémorragique, ou consécutif à un infarctus du myocarde.

On l'utilise également dans les cas où la surcharge du coeur droit est prévue (ganglioplégiques), dans les crushesyndrômes, etc...

II.- La technique de ces transfusions intra-artérielles est délicate. La voie d'introduction du sang est périphérique, artère radiale ou fémorale surtout, et se fait à contre-courant. Cependant, au cours d'intervention thoracique ou abdominale, l'aorte peut constituer une artère commode à ponctionner et à injecter. L'introduction du sang directement dans les cavités cardiaques ne paraît pas jusqu'ici avoir eu de résultats appréciables.

III.- Les transfusions intra-artérielles restent cependant d'indications précises sinon restreintes, et ne sauraient remplacer systématiquement les classiques transfusions intra-veineuses. Elles ont pour intérêt

des permettre les transfusions alors même que le collapsus circulatoire rend impossible la ponction veineuse; d'utiliser de grands volumes de sang; d'agir rapidement.

Le remplissage des coronaires est obtenu par cette voie même avec des volumes réduits.

IV.- Des accidents ont été signalés à la suite des transfusions par voie artérielle : thrombose locale, gangrène du membre nécessitant l'amputation, accidents myocardiques par hyperkaliémie du sang conservé, embolie gazeuse, etc... Les échecs ne sont pas rares, expliqués d'ailleurs surtout par le caractère de haute gravité des cas ainsi traités.

V.- En prenant toutes les précautions susceptibles d'éviter les accidents et complications, en respectant les indications strictes de la méthode, on saura recourir à la voie artérielle chaque fois que la transfusion par voie veineuse sera impossible ou inopérante, et cependant d'indication absolue, vitale. Ainsi comprises, les transfusions intra-artérielles viennent occuper une place utile dans l'arsenal thérapeutique, préventif et curatif, dont nous disposons actuellement contre le shock sous toutes ses formes.

VI.- Bibliographie.

- D.L.C. BINGHAM Intra-arterial transfusion.
Lancet II p. 157-159 26 Juillet 1952.
- W.S. BLAKEMORE Gangrene following intra-arterial
P.R. DUMKE transfusion. Report of two cases.
J.E. RHOADS Journ. Am. Med. Assoc. CLI p.988-989
21 Mars 1953.
- B.J. CILIBERTI Intra-arterial transfusion in hemorrha-
D.J. DICKLER gic emergencies. Complete recovery
following massive pulmonary artery
hemorrhage.
Journ. Am. Med. Assoc. CXLIV p.382-
383 30 sept. 1950.
- A.COSTANTINI Presentazione di un caso eccezionale
G. DEI POLI di riviviscenza ottenuta endocaroti-
E. CIOCATTO dea di sangue in senso craniale.
L. CALDORALA Minerva Med. XLII p.184-186 1951.
- A.M. DOGLIOTTI Riviviscenza con transfusione endoca-
A. COSTANTINI rotidea di sangue; cinematographic
G. DEI POLI illustrazione.
L. CALDORALA Minerva Med. XLIII p.893-895
20 Avril 1952.
- H.A. HAXTON Intra-aortic blood-transfusion.
Lancet I p. 622-624 28 Mars 1953
- P.G. JONES Physiologic mechanisms of intra-arte-
J.H. DAVID Jr rial transfusion.
C.A. HUBAY Surgery XXVII p. 189 1950.
- W.D. HOLDEN
- E.P. KAY Treatment of shock by aortic transfu-
V.D. HACKER sion during thoracic operations.
Journ. Am. Med. Assoc. CXXXIV p.604
14 Juin 1947.
- R.B. CASE Intra-artériel and intravenous blood
S.J. SARNOFF fusion in hemorrhagic shock
P.E. WAITHE Journ. Am. Med. Assoc. CLII p.208-212
L.CH. SARNOFF 16 Mai 1953

- J.E. KEET Intra-arterial infusion simplified technique.
G.O. HALSTED Journ. Am. Med. Assoc. CXLIV p. 418-420 31 mai 1952.
- L. LEGER La transfusion intra-aortique.
M. LANDE Presse médicale LVIII p. 851 22 Juil. 50.
- LIARAS Thrombectomie fémorale précoce pour caillot provoqué "in situ" par une transfusion intra-artérielle fémorale.
XICLUNA Soc. Chir. Alger 25 Mars 1949.
LECA
- P. MALLET-GUY La transfusion intra-artérielle. Etude expérimentale.
Lyon Chir. XLIV p. 539-562
Sept. Oct. 1949.
Etude clinique.
Soc. Méd. Nancy 28 Nov. 1951.
- MICHON Présentation d'appareil; dispositif pour transfusion intra-artérielle et intra-cardiaque ascendante.
Soc. Méd. Nancy 28 Nov. 1951.
- ROBERTSON Intra-aortic transfusion.
Surg. Gyn. Obst. Déc. 1948.
- S.F. SEELEY Intra-arterial transfusion.
Surg. Gyn. Obst. mars 1952.
Journ. of Surg. LXXVIII p. 733-735
Nov. 1949.
- E.N. SILBER Treatment of shock in recent myocardial infarction by intra-arterial transfusion. Journ. Am. Med. Assoc. CXLVII p. 1626-1629 - 22 Déc. 1951.
B.D. LEVIN
G.H. BECKER
R.C. LEVY
- W. STEENSMA La transfusion sanguine intra-artérielle.
Nederl. Tijdschr. Geneesk. XCVI p. 446
23 février 1952.
- H.E. STEPHENSON Use of intra-aortic and intra-cardiac transfusions in cardiac arrest.
J.H. HINTON Journ. Am. Med. Assoc. CLII p. 500-503
6 Juin 1953.
- J.R. VEAL Physiologic basis for intra-arterial transfusion in severe hypotension.
T.J. DUGAN South Med. Journ. XLIV p. 1096-1100 Déc. 51
R. BAUERFELD
- J. YEE Gangrene of forearm and hand following use of radial artery for intra-arterial transfusion. Case report.
P.R. WESTDAHL Annals of Surg. CXXXVI p. 1019-1033
J.L. WILSON Déc. 1952.

Table des Matières

	Pages
I.- Introduction	1
II.- Technique	4
III.- Indications et résultats	15
IV.- Accidents	21
V.- Conclusions	27
VI.- Bibliographie	29

Vu, le Président de Thèse :

Prof. SENEQUE

Vu, le Doyen de la
Faculté de Médecine de Paris:

Prof. L. BINET

Vu et permis d'imprimer,

Le Recteur de l'Académie de Paris :

J. SARRAILH
